

Справочные данные интегральных микросхем

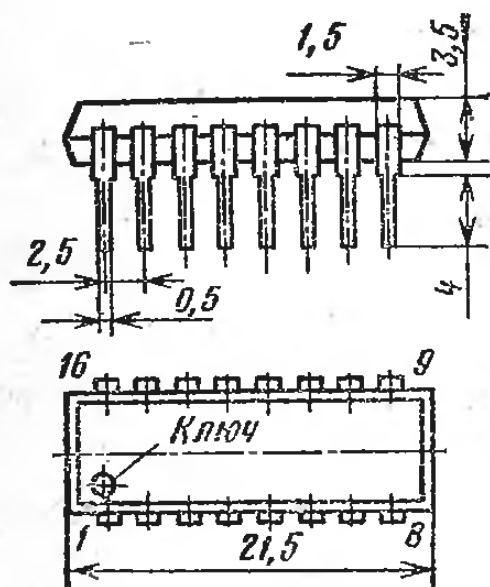
Серия K157

K157ХП4

Микросхема представляет собой динамический шумопонижающий фильтр для аппаратуры записи и воспроизведения звука с автономным питанием. Обеспечивает уменьшение шумового напряжения до 15 дБ в звуковой фонограмме с динамическим диапазоном до 50 дБ. Эффективность подавления шумовых компонентов в области верхних звуковых частот превышает 30 дБ. Микросхема выполнена по совмещенной БИ-МОП технологии. Общее число интегральных элементов 319.

Корпус типа 2103.16—6. Масса не более 1,5 г.

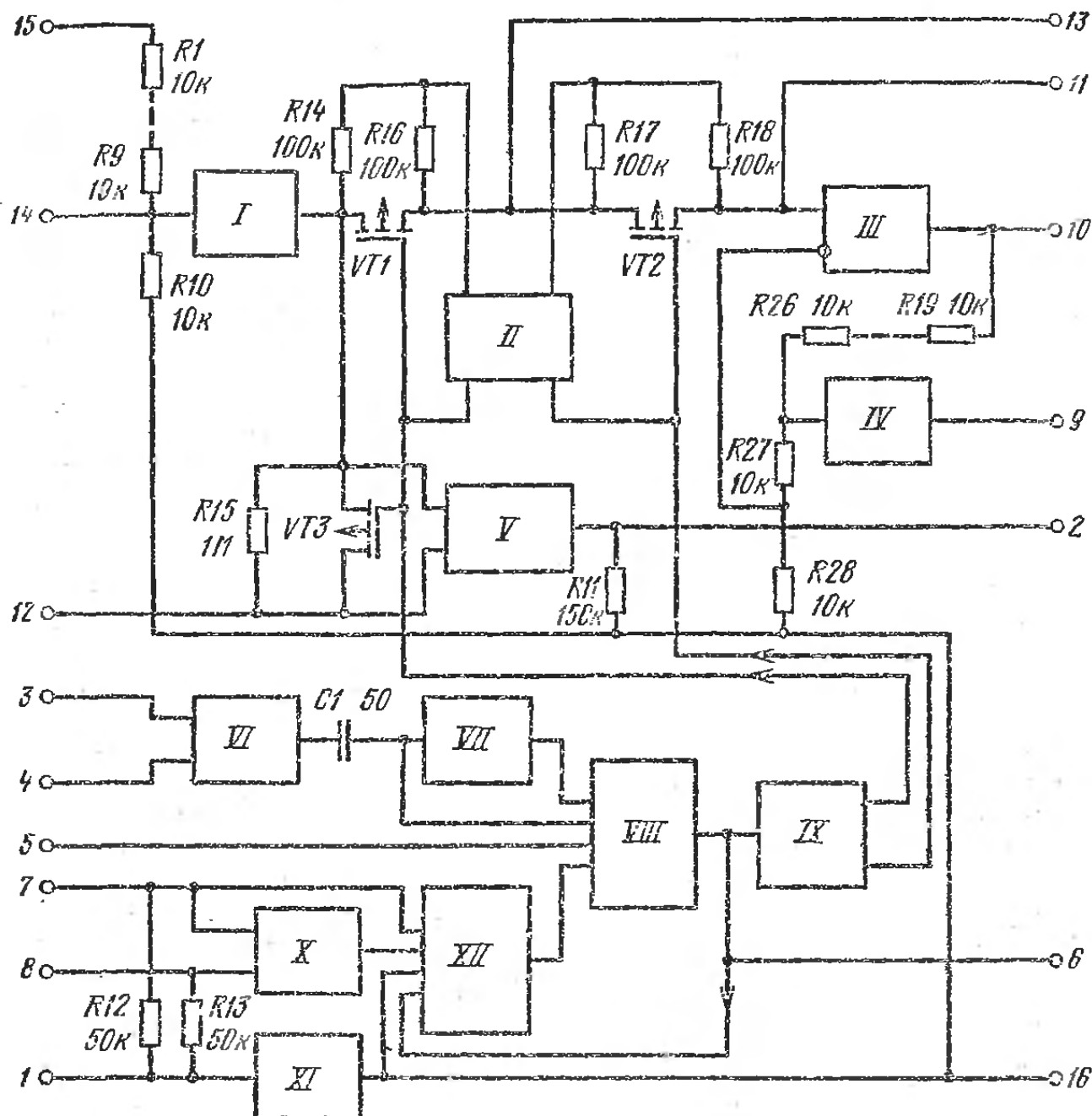
Корпус 2103.16-3



3	FCCO ▷	*PFF	Σ ▷	2
4	FCCO ▷		FUCO	6
5	SWFF		R/R	9
12	Σ ▷		▷ 10FF	10
14	▷ 1FF		FC	11
15	▷ 0,1FF		FC	13
7	U		▷ 1FU	16
1	0V/0,5U			
8	-U/0V			

Функциональный состав: I — повторитель напряжения сигнала; II — формирователь линейризирующих и пороговых напряжений; III — усилитель управляемого фильтра; IV — преобразователь сопротивления; V — суммирующий усилитель; VI — управляющий усилитель с пороговым элементом; VII — усилитель-дифференциатор; VIII — формирователь управляющего напряжения; IX — преобразователь напряжение/ток; X — стабилизатор напряжения и токов; XI — повторитель-формирователь напряжения $0V/0,5 U_n$; XII — регулятор конечного значения частоты среза управляемого фильтра.

Назначение выводов: 1 — общий вывод (напряжение питания $0,5 U_n$); 2 — выход суммирующего усилителя; 3, 4 — цепь коррекции амплитудно-частотной характеристики управляющего усилителя; 5 — выключение режима динамической фильтрации; 6 — выход формирователя управляющего напряжения; 7 — напряжение питания ($+U_n$); 8 — напряжение питания ($-U_n$, общий вывод $0V$); 9 — выход преобразователя сопротивления; 10 — выход динамического фильтра (500 мВ); 11 — выход второго звена управляемого филь-



Функциональная схема микросхемы К157ХП4

ра; 12 — вход суммирующего усилителя; 13 — выход первого звена управляемого фильтра; 14 — вход динамического фильтра (50 мВ), вход повторителя напряжения сигнала; 15 — вход динамического фильтра (500 мВ), вход делителя напряжения 1 : 10; 16 — выход повторителя-формирователя напряжения $0V/0,5 U_n$.

Работа микросхемы в составе типовой схемы включения

Динамический шумопонижающий фильтр К157ХП4 содержит управляемый фильтр нижних частот с автоматически изменяемой полосой пропускания в зависимости от спектра входного сигнала.

В состав управляемого фильтра входят два частотозависимых звена, в которых в качестве управляемых элементов используются сопротивления каналов полевых транзисторов VT1 и VT2 микросхемы, а в качестве реактивных — конденсаторы C9 и C10 типовой схемы включения.

Сопротивления каналов транзисторов $VT1$ и $VT2$ включены между выходом повторителя напряжения входного сигнала (I) и неинвертирующим входом операционного усилителя (III), являющегося активным элементом управляемого фильтра.

Коэффициент усиления ОУ задан равным 10 посредством делителя выходного напряжения в цепи обратной связи.

Входной сигнал может быть подан на выходы 14 или 15 микросхемы, причём вывод 15 соединен со входом повторителя напряжения (I) входного сигнала через делитель напряжения, обеспечивающий 10-кратное его ослабление. Выход управляемого фильтра подведен к выводу 10.

Связь динамического фильтра с источником сигнала и нагрузкой при однополярном питании осуществляется через разделительные конденсаторы $C5$, $C7$, $C8$. Конденсатор $C9$, входящий в состав первого частотозависимого звена, соединен через преобразователь сопротивления (IV) с точкой делителя выходного напряжения, уровень сигнала в которой равен удвоенному значению входного сигнала ОУ. Это позволяет сформировать амплитудно-частотную характеристику динамического фильтра с наклоном переходной области, приближающейся к 12 дБ/октава.

Управляющая часть микросхемы. Для формирования напряжения управления полосой пропускания управляемого фильтра в данной микросхеме используется напряжение, энергетический спектр которого равен разности спектров входного и выходного сигналов динамического фильтра. С этой целью напряжение, действующее на входе и выходе первого частотозависимого звена, т. е. канала транзистора $VT1$, подводится ко входам суммирующего усилителя (V). Этот усилитель обеспечивает вычитание напряжений, действующих на его входах, и формирует, таким образом, выходной сигнал, спектр которого представляет разность спектров входного и выходного сигналов системы.

Для улучшения подавления компонент сигнала, расположенных ниже частоты среза управляемого фильтра, напряжение с выхода первого частотозависимого звена подводится к соответствующему входу суммирующего усилителя (V) через дополнительный управляемый фильтр, образованный конденсатором $C6$ и каналом полевого транзистора $VT3$. Дополнительный фильтр позволяет увеличить наклон переходной области результирующей амплитудно-частотной характеристики управляющей части микросхемы до 18 дБ/октава, обеспечивая лучшее подавление низкочастотных компонент в спектре управляющего сигнала.

Нагрузкой суммирующего усилителя является резистор $R11$, а также внешний резистор $R1$ в цепи вывода 2, позволяющий изменять усиление суммирующего усилителя в процессе установки порога шумопонижения.

С выхода суммирующего усилителя сигнал через внешний конденсатор $C8$ в цепи выводов 2 и 3 поступает на управляющий усилитель (VI) с пороговым элементом в выходном каскаде, обеспечивающим функцию ограничителя сигнала по минимуму.

Конденсатор $C3$ и другой внешний конденсатор $C1$, включенный в цепи обратной отрицательной связи управляющего усилителя, совместно с внутренними резисторами микросхемы образуют взвешивающий фильтр верхних частот, амплитудно-частотная характеристика которого имеет наклон минус 12 дБ/октава с граничной час-

$U_n = \pm 3$ В, не менее 800 мкА
Выходной ток динамического фильтра по выводу 10
при $U_n = \pm 9$ В, $U_{ex, 15} = 5$ В, $T = +25^\circ\text{C}$ 500...3000
мкА

Коэффициент гармоник на выходе динамического
фильтра при $T = +25^\circ\text{C}$, не более:

$U_{вх, 15} = 2$ В, $U_n = \pm 4,5$ В, $f_{вх} = 400$ Гц 0,5 %
 $U_{вх, 15} = 1$ В, $U_n = \pm 3$ В, $f_{вх} = 400$ Гц 0,5 %
 $U_n = \pm 9$ В, $f_{вх} = 10$ кГц 0,5 %
 $U_n = \pm 3$ В, $f_{вх} = 10$ кГц 0,5 %

Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_n =$
 ± 3 В, $T = +25^\circ\text{C}$, не более:

$U_{вх} \leq 0,2$ мВ 20 мкВ
 $U_{вх} \leq 5$ мВ 50 мкВ

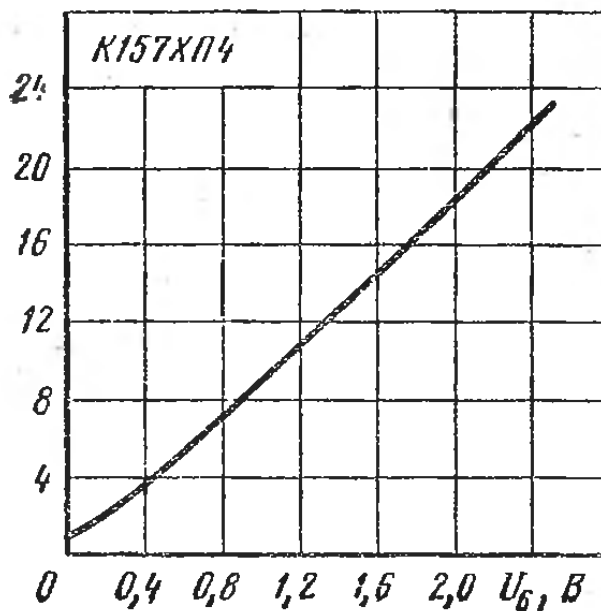
Предельные эксплуатационные данные

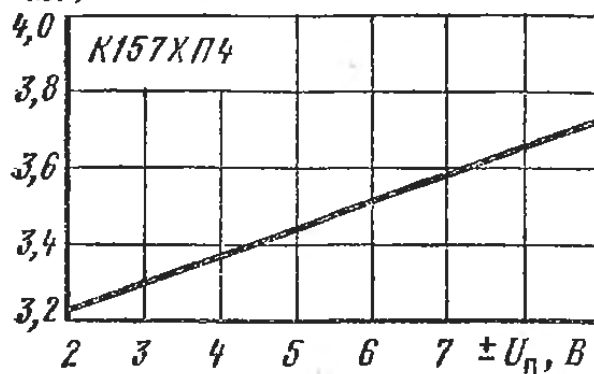
Напряжение питания 4 (± 2)...
18 (± 9) В
Максимальное входное напряжение на выводе 15 ± 7 В
Максимальное выходное напряжение на выводе 10 ± 1 В
Допустимое значение статического потенциала 200 В
Минимальное сопротивление нагрузки 10 кОм
Температура окружающей среды -10 ...
... $+70^\circ\text{C}$

Примечание. При эксплуатации микросхемы с двумя источниками
питания не допускается одновременная подача питающих напряжений,
а также отключение любого из источников.

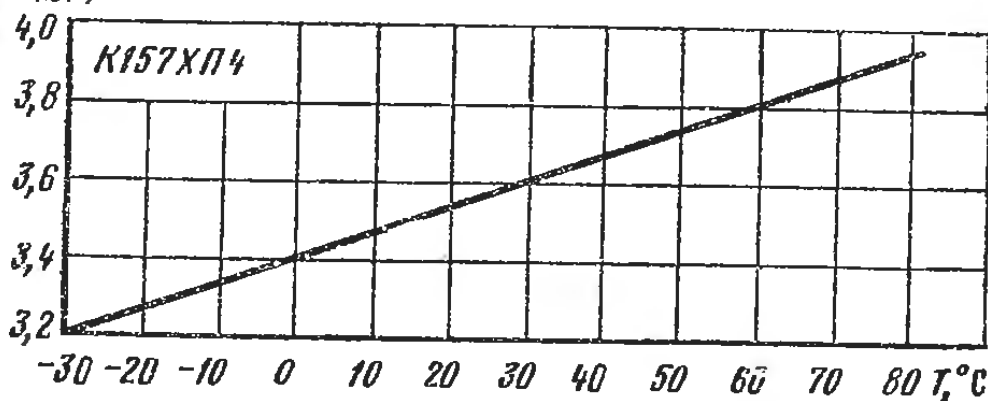
Типовая зависимость верхней
граничной частоты от управля-
ющего напряжения на выво-
де 6

f_g , кГц

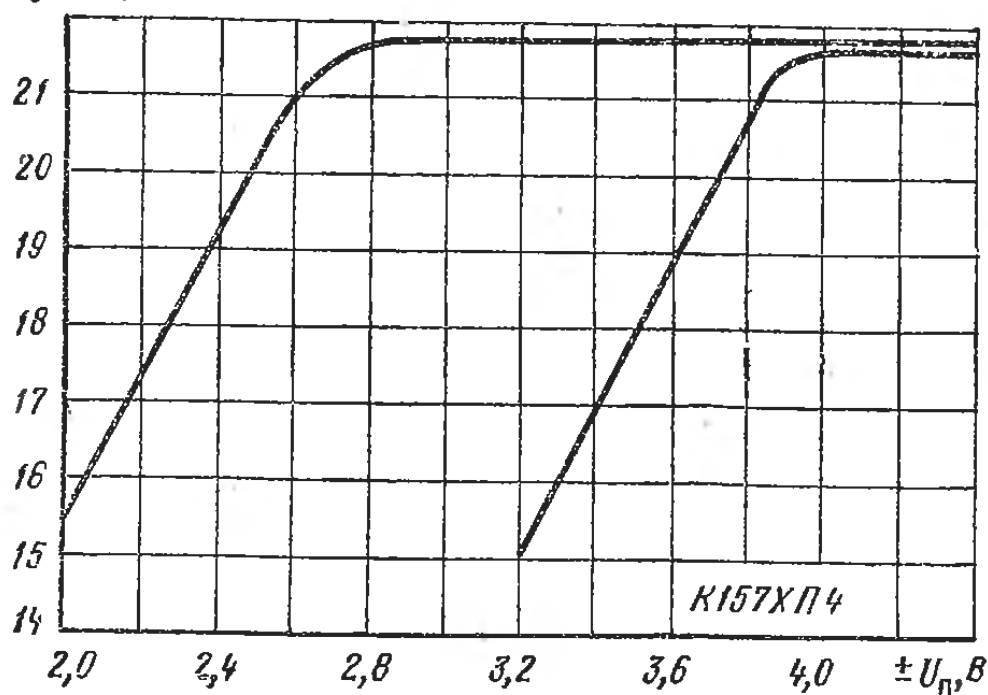


$I_{\text{пот}}, \text{мА}$ 

Типовая зависимость тока потребления от напряжения питания

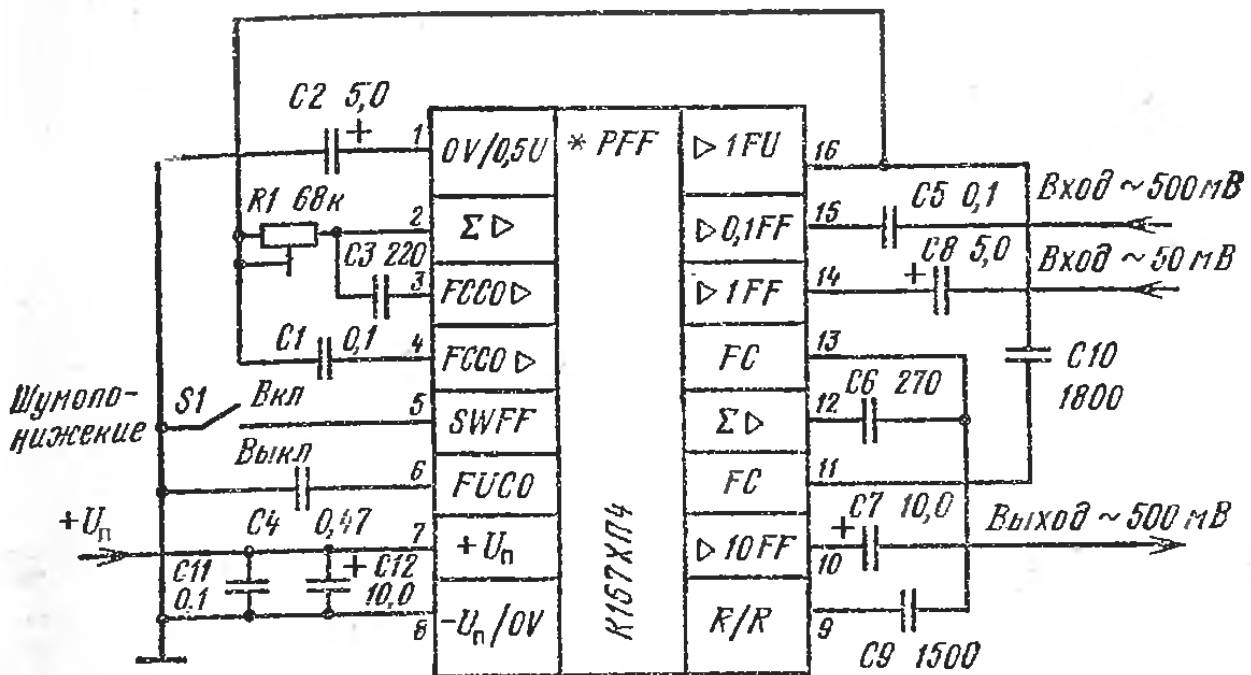
 $I_{\text{пот}}, \text{мА}$ 

Типовая зависимость тока потребления от температуры окружающей среды

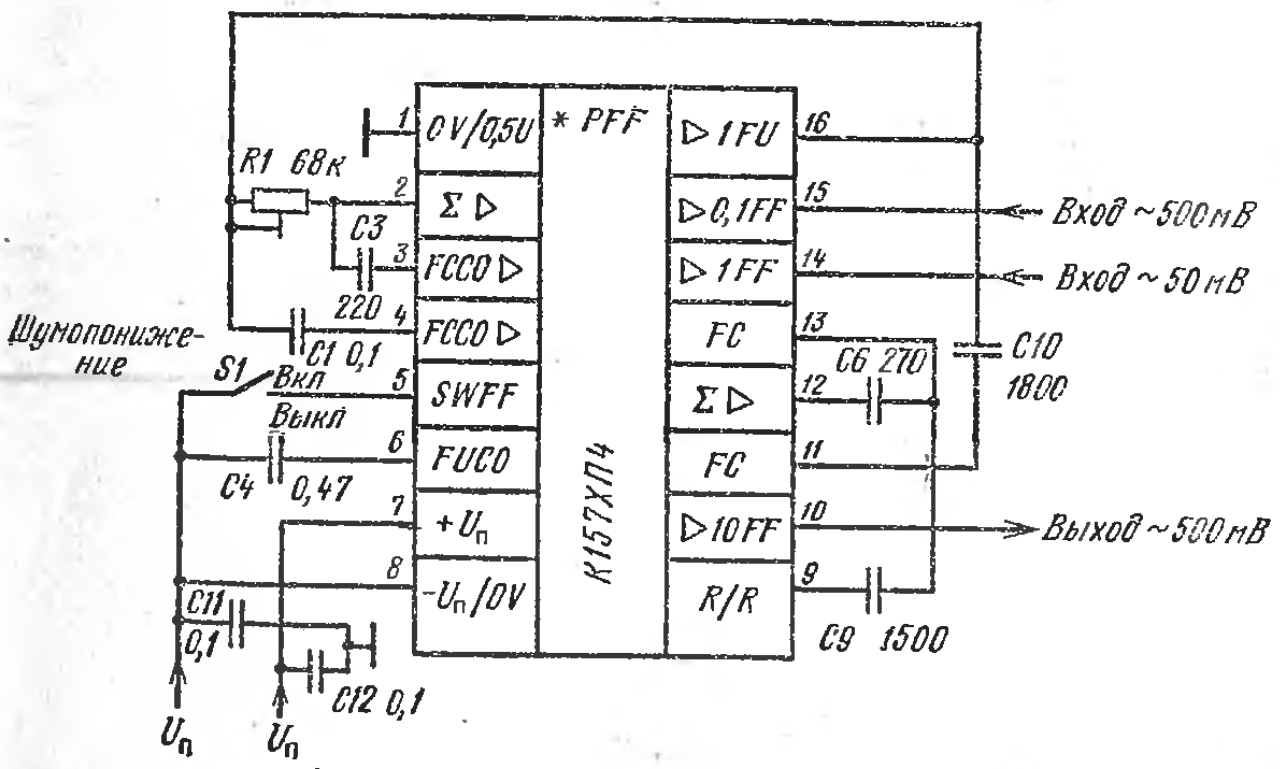
 $f_{\text{в}}, \text{кГц}$ 

Типовые зависимости верхней граничной частоты от напряжения питания

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы K157ХП4 с однополярным питанием



Типовая схема включения микросхемы K157ХП4 с двухполярным питанием